Niels Henrik Abels matematikkonkurranse
Første runde 2017–2018

9. november 2017 (bokmål)

ABEL KONKURRANSEN

Ikke bla om før læreren sier fra!

Abelkonkurransens første runde består av 20 flervalgsoppgaver som skal løses i løpet av 100 minutter. Bare ett av de fem svaralternativene er riktig. Svarene skrives i skjemaet nede til venstre.

Du får 5 poeng for riktig svar, 1 poeng for blankt svar og 0 poeng for galt svar. Det gir en poengsum mellom 0 og 100. Blank besvarelse gir 20 poeng.

Ingen andre hjelpemidler enn kladdepapir og skriveredskaper (inklusive passer og linjal, men ikke gradskive) er tillatt.

Når læreren sier fra, kan du bla om og begynne på oppgavene.

Fyll ut med blokkbokstaver

Navn	Fødselsdato
Adresse	Kjønn K ☐ M ☐
Postnr.	Poststed
Skole	Klasse
Har du deltatt i Abelkonkurransen før? I så fall, hvilke(t) år?	
☐ Sett kryss om du godtar at vi setter navnet ditt på resultatlisten. (Vi publiserer uansett bare resultater for den beste tredelen.)	

Svar

1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

For læreren

Riktige: ☐ $\cdot\, 5 =$ ☐

Ubesvarte: $+$ ☐

Poengsum: $=$ ☐

Oppgave 1

Hva er det siste sifferet i produktet av alle odde primtall mindre enn 100?

A 1 **B** 3 **C** 5 **D** 7 **E** 9

Oppgave 2

Reiser man fra Norge til San Francisco, må man stille klokken 9 timer tilbake for å justere seg til lokal tid. Magnus' reise fra San Francisco varer 21 timer, og når han ankommer flyplassen i Trondheim, er klokken i Norge 11 på morgenen. Hva var klokken i San Francisco ved avreise?

A 2 om morgenen **B** 2 om ettermiddagen **C** 5 om morgenen
D 5 om ettermiddagen **E** 11 om kvelden

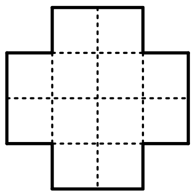
Oppgave 3

En syklist kjører i én time rett frem med en fart på 24 kilometer per time, svinger deretter 90° til venstre, og kjører en halv time til rett frem med en fart på 10 meter per sekund. Hva er luftavstanden mellom startpunktet og ankomststedet?

A $\sqrt{601}$ km **B** $\sqrt{676}$ km **C** $\sqrt{900}$ km **D** $\sqrt{1440}$ km **E** $\sqrt{1872}$ km

Oppgave 4

På hvor mange måter kan figuren dekkes med 2×1 dominobrikker?



A 5 **B** 6 **C** 7 **D** 8 **E** 10

Oppgave 5

Anta at $a + b = 2$, $b + c = 3$, $c + d = 4$, $d + e = 5$ og $a + e = 6$. Hva er verdien av $a + b + c + d + e$?

A 10 **B** 12 **C** 15 **D** 20 **E** Umulig å bestemme

Oppgave 6

Anta at $a = b + 2$, $b = c + 3$, $c = d - 4$, $d = e + 5$ og $e = a - 6$. Hva er verdien av $a + b + c + d + e$?

A 1 **B** 6 **C** 11 **D** 16 **E** Umulig å bestemme

Oppgave 7

Kvadratet $ABCD$ har sidelengde 2. En sirkel tangerer diagonalen AC i A og diagonalen BD i B. Hvor stort er arealet til området der kvadratet og sirkelflaten overlapper?

A $\pi/2-1$ **B** $\pi-1$ **C** $\pi-2$ **D** $2\pi-2$ **E** $2\pi-4$

Oppgave 8

Ligningen $a^4+b^4=2018$ har hvor mange heltallige løsninger med $0 \le a \le b$?

A 0 **B** 1 **C** 2 **D** 3 **E** 4

Oppgave 9

Gustav har ti grå bøker på hyllen sin, og ønsker å stille en rød, en gul og en grønn bok på hyllen uten å endre rekkefølgen på de ti grå bøkene. Hvor mange forskjellige rekkefølger av de tretten bøkene er mulig?

A 286 **B** 858 **C** 1331 **D** 1716 **E** 2197

Oppgave 10

En trekant har hjørner i punktene $(0,0)$ og $(5,13)$. Det tredje hjørnet har også heltallige koordinater. Hvor mange mulige steder kan man plassere det tredje hjørnet, slik at trekantens areal blir 65?

A 0 **B** 1 **C** 2 **D** 4 **E** Ingen av disse

Oppgave 11

Hvilket av disse tallene er størst?

A $\sqrt[6]{6}$ **B** $\sqrt[4]{4}$ **C** $\sqrt[3]{3}$ **D** $\sqrt{2}$ **E** 1

Oppgave 12

Hvor stor er vinkelen AFB i en regulær åttekant $ABCDEFGH$? At åttekanten er regulær, betyr at alle sidene er like lange, og alle vinklene mellom nabosider er like store.

A $20°$ **B** $22{,}5°$ **C** $25°$ **D** $27{,}5°$ **E** $30°$

Oppgave 13

Hvor mange følger av heltall $a_1, a_2, \ldots, a_{10}$ tilfredsstiller disse ulikhetene?

$$0 < a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5 < a_6 < a_7 < a_8 < a_9 < a_{10} < 13$$

A 45 **B** 55 **C** 66 **D** 110 **E** 132

Oppgave 14

Hvor mange positive heltall n er slik at

$$\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{n}$$

også er et heltall?

A 30 **B** 32 **C** 64 **D** 84 **E** Ingen av disse

Oppgave 15

Mona løper flere ganger rundt en løpebane. En flue starter fra Monas skulder og flyr i motsatt retning rundt løpebanen helt frem til den treffer Mona. Da snur den retning og flyr rundt løpebanen frem til den treffer Mona igjen. Dette gjentar den til den har truffet Mona 10 ganger. Fluen flyr tre ganger så raskt som Mona løper. Hvor mange runder har Mona løpt når fluen treffer henne for tiende gang?

A $7/2$ **B** 4 **C** $14/3$ **D** 5 **E** $15/4$

Oppgave 16

Hvilket av disse tallene er størst?

A $\binom{10}{5}$ **B** $\binom{5}{2} \cdot \binom{5}{3}$ **C** $\binom{4}{2} \cdot \binom{6}{3}$ **D** $\binom{3}{2} \cdot \binom{7}{3}$ **E** $\binom{2}{2} \cdot \binom{8}{3}$

Oppgave 17

Du skriver en rekke tall på en (stor) tavle. Hvert tall i rekken er laget ved å ta det forrige tallet, stryke det siste sifferet, og så legge til 10. Det første tallet er 2^{2017}. Hva er tall nummer 1000?

A 1 **B** 10 **C** 11 **D** 16 **E** 2^{1017}

Oppgave 18

Sju vanlige seks-sidede terninger (med sju forskjellige farger) kastes samtidig. Hvor mange forskjellig utseende resultater er mulig, slik at 1, 2, ..., 6 alle vises minst én gang?

A $6 \cdot 6!$ **B** $7!$ **C** $2 \cdot 7!$ **D** $3 \cdot 7!$ **E** $6 \cdot 7!$

Oppgave 19

Et treningsapparat kan justeres ved å legge på lodd. Loddene finnes bare i to størrelser: 5 kg og 7 kg. Hvor mange heltall $n \geq 1$ finnes det som er slik at man ikke kan få til n kg ved å kombinere slike lodd?

A 9 **B** 10 **C** 11 **D** 12 **E** 13

Oppgave 20

I planet er 16 punkter gitt. Når tre av disse punktene ikke ligger på linje, danner de en trekant, og det er 499 slike trekanter. Det finnes ingen rett linje som går gjennom nøyaktig tre av de gitte punktene. Hvor mange rette linjer går gjennom nøyaktig fire av dem?

A 1 **B** 2 **C** 3 **D** 4 **E** 5

Løsningene legges ut 10. november kl. 17:00 på

abelkonkurransen.no